

Erkundungsbericht:

Geomagnetische Archäoprospektion BV: Geplanter Solarpark »Bischheim« 67294 Bischheim, Donnersbergkreis

Auftraggeber: EnBW Solar GmbH, Schelmenwasenstr. 15, 70567 Stuttgart,
vertreten durch Herrn Thomas Uhland

Datum des Auftrags: 16.11.23

Bearbeiter: Dipl.-Geophys. Dr. Arno Patzelt

Datum der Messungen: 06. - 08.12.2023, 09. - 11.01.2024

Datum Bericht: 23.01.2024

Bericht-Nr.: 1379C/24

Anzahl der Seiten: 15

Anlagen: Anlagen 1A - 1C, 2A - 2E, 3A - 3E, 4A - 4E
Download-Link zu Bericht und allen relevanten Daten

Inhalt

1	Aufgabenstellung, Zweck der Erkundung und Vorgehensweise	4
2	Die Geomagnetische Prospektion in der Archäologie	4
2.1	Das Prinzip der magnetischen Ortung	4
2.2	Das Messverfahren für die Archäologie	6
2.3	Magnetogramme und Anomalien	6
3	Durchführung der Messungen	8
4	Datenbearbeitung, Darstellung und Bewertung	10
4.1	Plan- und Abbildungserstellung	10
4.2	Datenverarbeitung und Darstellung	10
4.3	Interpretation	11
4.4	Datenanhang als Download-Link	15
5	Zusammenfassung	15

Anlagenverzeichnis

Anlage 1A	Lage der Messflächen auf topographischer Karte - Übersicht
Anlage 1B	Lage der Messflächen 1, 2 auf Luftbild
Anlage 1C	Lage der Messfläche 3 auf Luftbild
Anlage 2A	Fläche 1 - Magnetogramm -100 / +100 nT
Anlage 2B	Fläche 1 - Magnetogramm -6 / +6 nT
Anlage 2C	Fläche 1 - Magnetogramm -3 / +3 nT
Anlage 2D	Fläche 1 - Interpretation auf Magnetogramm -3 / +3 nT
Anlage 2E	Fläche 1 - Interpretation auf Luftbild
Anlage 3A	Fläche 2 - Magnetogramm -100 / +100 nT
Anlage 3B	Fläche 2 - Magnetogramm -6 / +6 nT
Anlage 3C	Fläche 2 - Magnetogramm -3 / +3 nT
Anlage 3D	Fläche 2 - Interpretation auf Magnetogramm -3 / +3 nT
Anlage 3E	Fläche 2 - Interpretation auf Luftbild
Anlage 4A	Fläche 3 - Magnetogramm -100 / +100 nT
Anlage 4B	Fläche 3 - Magnetogramm -6 / +6 nT
Anlage 4C	Fläche 3 - Magnetogramm -3 / +3 nT
Anlage 4D	Fläche 3 - Interpretation auf Magnetogramm -3 / +3 nT
Anlage 4E	Fläche 3 - Interpretation auf Luftbild
Download-Link	PDF-Datei mit Bericht und Anlagen, QGIS-Datei mit georeferenzierten Magnetogrammen (TIFF), georeferenzierte ASCII-Dateien der Rohdaten und prozessierten Daten

Verwendete Messtechnik und Software

<u>Geomagnetik</u>	FEREX DLG 4.032 mit 4 Sonden CON 650
<u>Vermessung</u>	STONEX S900, TRIMBLE R4 mit SAPOS-RTK-Korrektur
<u>Prozessing Messdaten:</u>	DATALOAD (Foerster GmbH), GEOPLOT (Geoscan Research Ltd.)
<u>Darstellung:</u>	Magnetogramm-Bilderstellung: SURFER (Golden Software) CAD: MICROSTATION V8 im DGN-Modus (Bentley Systems) QGIS Vers. 3.22

Planungsgrundlagen

- [1] Shape-Datei Messflächen »E2023_1217_24525_Flächen fuer Geoprospektion.shp«
- [2] Luftbild, Katasterplan, topographische Karte ©GeoBasis-DE / LVermGeoRP (2023)
(<https://www.geoportal.rlp.de>)

1 Aufgabenstellung, Zweck der Erkundung und Vorgehensweise

GEOTOMOGRAPHIE GMBH wurde beauftragt, eine geomagnetische Prospektion auf den drei Flächen des geplanten Solarparks »Bischheim« in 67294 Bischheim, Donnersbergkreis, durchzuführen. Zweck dabei ist die Ortung möglicher archäologischer Strukturen und Objekte im oberflächennahen Untergrund. Es wurde eine flächendeckende geomagnetische Kartierung mit einem Vierkanal-Gradiometer (Typ FEREX, Foerster GmbH) durchgeführt.

2 Die Geomagnetische Prospektion in der Archäologie

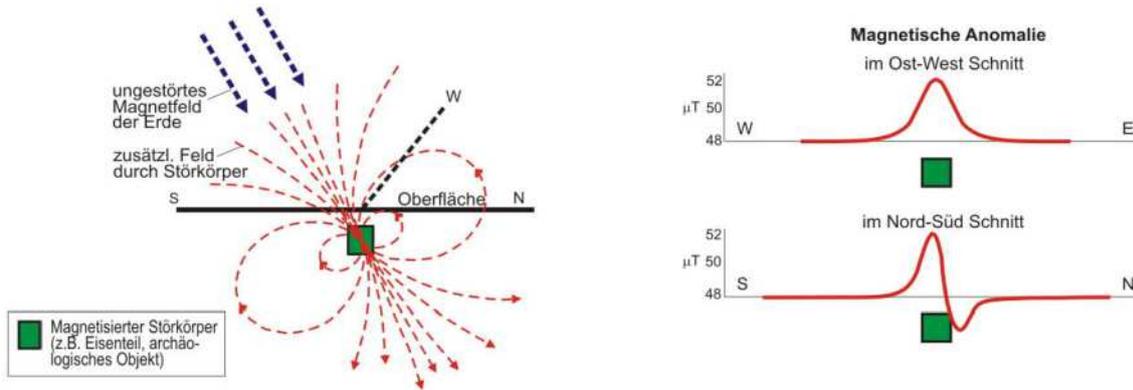
2.1 Das Prinzip der magnetischen Ortung

Geophysikalische Messmethoden erkunden den Untergrund zerstörungsfrei durch Messung physikalischer Größen von der Oberfläche aus. Die Methode der Geomagnetik beruht auf der hochgenauen Messung des Erdmagnetfeldes. Moderne Messgeräte zur Archäoprospektion sind in der Lage, das Erdmagnetfeld in der Normalstärke von rund 50.000 nT (magnetische Flussdichte in der Einheit Nanotesla) auf 0,1 nT genau aufzulösen.

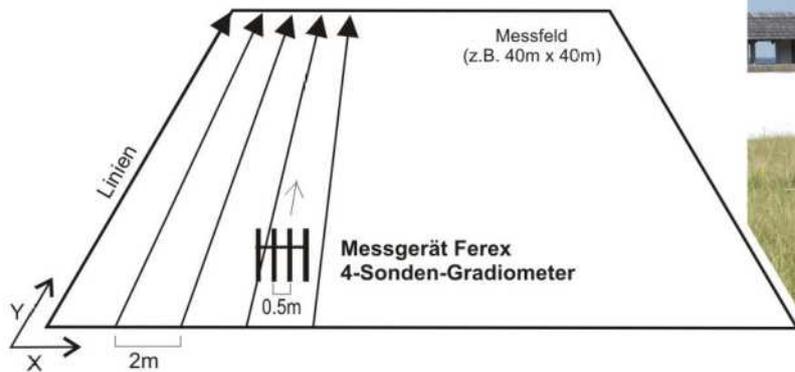
Archäologische Objekte im Boden wie Mauer- und Fundamentreste aus Stein, ehemalige, heute verfüllte Gräben und Gruben oder Brandstellen weisen im Vergleich zum umgebenden Boden meist eine geringfügig abweichende Magnetisierung auf (Bild 1A). Dadurch entsteht eine lokale Anomalie im Erdmagnetfeld an der Oberfläche über dem Objekt. Je nach Magnetisierung des Objekts, seiner Lage und Ausrichtung kommt es zu Verstärkungen und/oder Abschwächungen des Magnetfeldes (siehe Bild 1A rechts).

Eisenhaltige Objekte sind durch ihren Ferromagnetismus sehr stark magnetisch und erzeugen Anomalien von mehreren 100 bis 1000 Nanotesla an der Oberfläche. Archäologische Strukturen hingegen bestehen zumeist aus Steinen und nur wenig verändertem Bodenmaterial. Die magnetischen Anomalien kommen hier zustande durch einen lokal leicht höheren oder niedrigeren Gehalt an Eisenmineralen (Magnetit, Hämatit) im Boden, entsprechend treten hier nur sehr schwache Anomalien von meist wenigen Nanotesla auf.

A) Magnetisch wirksame Objekte verändern das örtliche Erdmagnetfeld. Abhängig von Magnetisierung und Ort kommt es zu Verstärkungen und Abschwächungen des Feldes. Diese Anomalien werden auf der Untersuchungsfläche durch Messung in einem engen Raster erfasst und erlauben so die Ortung von Objekten.



B) Die Messung der Stärke des Erdmagnetfeldes bzw. seines Vertikalgradienten erfolgt über Spulensysteme (sog. Fluxgatesonden). Mit unserem 4-Sondensystem nehmen wir quadratische Teilflächen von 40 m x 40 m auf, mit einer Datendichte von 0,5 m x 0,125 m.

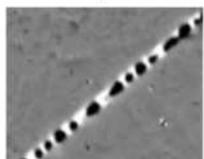


Vier-Kanal-Gradiometer FEREX bei der Messung

C) Ergebnis der geomagnetischen Prospektion ist das Magnetogramm. Archäologische Objekte wie Mauerreste und verfüllte Gräben verfügen über vergleichsweise schwache Magnetisierungen. Erdig verfüllte Gräben und Gruben zeigen positive, Mauerzüge negative Anomaliewerte. Eisenteile bilden sehr starke Anomalien und stellen unerwünschte Störobjekte dar.



Isolierte Eisenteile nahe Oberfläche mit charakterist. Dipolanomalie (Dynamik +/-50 nT, Bildbreite 5 m)



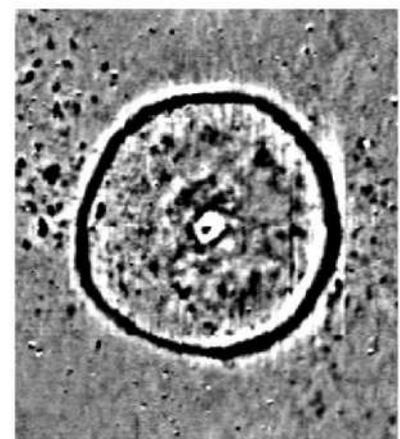
Wasserleitungsrohr aus Eisen (Dynamik +/-50 nT), Bildbreite 30 m



Römische Grabgärten: positive Anomalien von erdig verfüllten Gräben (Dynamik +/- 20 nT, Bildbreite 50 m)



Römische Mauergrundrisse: negative Anomalien durch steinige Einlagerungen im Boden (Dynamik +/- 20 nT, Bildbreite 60 m)



Eisenzeitlicher Grabhügel. Schwarzer Kreis: erdig verfüllter Graben. Weiße Anomalie im Zentrum: steinige Grabkammer (Dynamik +/- 5 nT, Bildbreite 70 m)

Bild 1: Geomagnetische Prospektion in der Archäologie. A) Magnetisch wirksame Objekte im Untergrund verursachen eine messbare Anomalie an der Oberfläche. B) Messung des Erdmagnetfeldes auf der Fläche. C) Beispiele typischer archäologischer und sonstiger Objekte im Magnetogramm.

2.2 Das Messverfahren für die Archäologie

Das von uns verwendete Fluxgategradiometer *FEREX* der Firma FOERSTER GMBH wird häufig in der archäologischen Prospektion verwendet (Bild 1B). Es misst die magnetische Feldstärke¹ mit zwei Sensoren im vertikalen Abstand von 0,65 m und bildet die Differenz daraus, den Vertikalgradienten. Die gerätetechnische Auflösung der Sonden liegt bei 0,2 nT. Die Messung des Vertikalgradienten hat den Vorteil, dass Störeinflüsse von unerwünschten eisenhaltigen Objekten aus der näheren und weiteren Umgebung wesentlich geringer einwirken. Hierzu zählen Leitungen, Masten, Zäune sowie die fast überall vorhandenen Eisenteile aller Art auf landwirtschaftlich genutzten Flächen.

Beim Einsatz des 4-Sondensystems *FEREX DLG* wird gleichzeitig mit vier Gradiometersonden gemessen, befestigt an einem Rahmen im horizontalen Abstand von 0,5 m (Bild 1B). Üblicherweise nehmen wir Teilfelder von 50 m x 40 m auf, die im Vorfeld geodätisch abgesteckt werden. Der Rahmen wird entlang von parallelen Linien geführt, die zuvor mit Leinen ausgelegt werden. Auf den Leinen befinden sich im Abstand von 5 Metern Markierungen, an welchen beim Passieren ein Taster am Messgerät betätigt wird. Auf diese Weise erfolgt die Positionierung der Messwerte. Üblicherweise nehmen wir die Flächen in einem Messraster von 0,125 m x 0,5 m auf, entsprechend 16 Einzelmesswerten pro Quadratmeter Fläche.

Die Messdaten werden bei der Messung in einem Datenlogger abgespeichert, später am Computer mit Filterverfahren aufbereitet und graphisch zu Messbildern, sogenannten Magnetogrammen, umgesetzt. Um Störeinflüsse weitestgehend zu vermeiden, wird das Messgerät von einer Person in völlig unmagnetischer Kleidung getragen. Dadurch erzielen wir sehr hochauflösende Magnetogramme.

2.3 Magnetogramme und Anomalien

Auf einer völlig ungestörten, horizontalen Messfläche ist der Vertikalgradient des Erdmagnetfelds gleichbleibend. Objekte oder Bereiche im Untergrund mit leicht veränderter Magnetisierung verursachen Verzerrungen dieses Felds, sogenannte Anomalien.

Die stärksten Anomalien in Magnetogrammen werden stets von eisenhaltigen Objekten erzeugt, die in der Regel neuzeitlicher Herkunft sind. Es handelt sich dabei einerseits um offensichtliche Objekte an und über der Oberfläche wie Zäune, Masten und Schächte. Weiterhin können unbekannte Leitungen oder eisenhaltige Auffüllungen (z.B. Bauschutt) im Boden verborgen sein. Bild 1C zeigt links zwei Magnetogramme mit Beispielen für isolier-

¹ genauer: magnetische Flussdichte [Tesla]

te Eisenobjekte mit charakteristischer Dipolanomalie (oben) und einer Wasserleitung aus Eisen (unten). Entlang von Straßen und Wegen tritt fast immer eine Häufung von für Eisenteile typischen Anomalien auf. Treten diese Störungen moderner Ursache gehäuft auf, wird die Interpretation der Magnetogramme hinsichtlich archäologischer Objekte im Untergrund stark erschwert.

Archäologische Strukturen wie Mauern, verfüllte Gruben oder Gräben erzeugen in der Regel nur geringe Anomaliewerte von wenigen Nanotesla, mit der Ausnahme von Brandstellen und Schlacken. Je schwächer magnetisch der oberflächennahe Boden ist, desto schwächer sind auch die Anomalien, die durch Veränderungen hervorgerufen werden. Vulkanische Böden, wie sie z.B. in der Eifel vorkommen, sind oft stark magnetisch. Die Erfassungstiefe für archäologische Objekte beträgt, bedingt durch die geringe Magnetisierung, meist nicht mehr als einen Meter. Größere Objekte wie beispielsweise ein verfüllter Graben können unter günstigen Umständen auch in größerer Tiefe noch nachweisbar sein.

Positive Anomalien (dunkelgrau bis schwarz in unserer Darstellung) deuten abhängig von Größe und geometrischer Ausprägung auf ehemalige, heute verfüllte Gruben, Gräber, Gräben oder Rinnen hin (siehe Bild 1C). Ebenfalls möglich sind ehemalige Hochtemperaturbereiche (Herdstellen, Öfen, verziegelter Boden, Holzasche, etc.), Brunnen, Pfostenstellungen, Hausgrundrisse (bei ehemaligen Lehm- oder Holzwänden) oder auch Wallanlagen. Negative Anomalien (hellgrau bis weiß in unserer Darstellung) lassen steinige Einlagerungen im Boden vermuten, etwa Fundamente und Mauerzüge, befestigte Straßen, sowie steingefasste oder -bedeckte Gräber.

Anomalien können aber ebenso durch natürliche Variationen in der Bodenzusammensetzung (Schichtwechsel, Schwemmmaterial) oder geologische Strukturen (Verwerfungen, Schieferung, Mineralisierungen, Erosionsstrukturen) bedingt sein. Insbesondere dunkle vulkanische Gesteine wie Basalte und Gesteine mit einem hohen Anteil an Eisenoxiden (i.w. Magnetit) können sehr starke Magnetisierungen aufweisen. Zudem werden durch moderne Ablagerungen, Feuerstellen, Auffüllungen und Wege, sowie durch Drainage- und Leitungsrohre Anomalien im Magnetfeld erzeugt.

Im Idealfall lassen sich archäologische Objekte anhand einer charakteristischen Geometrie erkennen, beispielsweise rechtwinklige Gebäudegrundrisse oder kreisrunde Grabhügel. Sofern die Geometrie von Anomaliestrukturen und/oder Lesefunde keine eindeutige Interpretation vorgeben, müssen gezielte Sondagen unter archäologischer Betreuung zeigen, worum es sich bei aufgefundenen Anomalien im Einzelfall handelt.

Voraussetzung für den Nachweis von archäologischen Objekten und Strukturen im Untergrund ist grundsätzlich immer ein messbarer Kontrast in der Magnetisierung im Vergleich zum umgebenden Material. Ist dieser nicht gegeben, bleiben archäologische Strukturen dem Messverfahren verborgen. Kein Befund im Magnetogramm bedeutet im Umkehrschluss nicht zwangsläufig, dass auch keine archäologischen Befunde im Boden vorhanden sind. Sie können magnetisch keinen messbaren Kontrast zum umgebenen Bodenmaterial bilden oder unterhalb der Erfassungstiefe liegen.

3 Durchführung der Messungen

Die Messungen erfolgten am 06. - 08.12.23 auf den beiden östlichen Flächen 1 und 2 und am 09. - 11.01.24 auf der Fläche 3. Das Wetter im Dezember war regnerisch und trüb, im Januar sonnig, kalt und trocken. Planungsgrundlage war die vom Auftraggeber erhaltene Shape-Datei mit Eintrag der Messflächen [1]. Die geodätische Absteckung erfolgte mit einem GNSS Stonex S900 bzw. Trimble R4 mit Sofortkorrektur über SAPOS in einer Genauigkeit im Freifeld von nominell ca. 3 cm. Die Vermessungsdaten mit zusätzlichen Angaben (Genauigkeit, Höhe, etc.) sind in der Excel-Tabelle »GPS_Bischheim_all.xlsx« im Datendownload enthalten.

Anlage 1A zeigt die Messflächen in einer Übersicht auf der topographischen Karte [2], **Anlage 1B** die beiden östlichen Messflächen 1 und 2, und schließlich **Anlage 1C** die Messfläche 3 im Westen, jeweils auf dem Luftbild [2], **Bild 2** zeigt Aufnahmen zum Zeitpunkt der Arbeiten. Die Flächen 1 und 2 bestanden aus durch anhaltenden Regen durchweichten Äckern. Die südliche Fläche 1 war dabei bereits wieder bepflanzt, die nördliche Fläche 2 noch frisch umgepflügt. Die südliche Fläche 1 umfasst 4,6 Hektar, die nördliche Fläche 2 4,2 Hektar. Die Fläche 3 bestand aus Äckern und hatte einer Größe von 8,1 Hektar.

Insgesamt wurden somit 16,9 Hektar prospektiert.

Die geomagnetischen Messungen wurden durchgeführt mit einem Fluxgategradiometer FEREX 4.032 DLG mit vier für den archäologischen Einsatz geprüften Sonden CON 650 der Firma FOERSTER GMBH. Es wurden Teilflächen von jeweils 50 m x 40 m oder kleiner aufgenommen. Die abzuschreitenden Profile innerhalb der Teilflächen wurden mit Leinen ausgelegt. Auf den Leinen befinden sich im Abstand von 5 Metern Markierungen, an welchen beim Passieren ein Taster am Messgerät zu betätigen ist, wodurch die Messwerte positioniert werden. Der Linienabstand (Sondenabstand) beträgt 0,5 m, auf den Profilen wurde alle 0,125 m ein Messpunkt aufgenommen. Dies ergibt eine Datendichte von 16

Messpunkten / m².



Fläche 1



Fläche 2



Fläche 3 im Norden



Fläche 3 im Südwesten

Bild 2: Aufnahmen der beiden östlichen Messflächen zum Zeitpunkt der Messung.

4 Datenbearbeitung, Darstellung und Bewertung

4.1 Plan- und Abbildungserstellung

Die Plan- und Anlagenerstellung erfolgte mit der CAD-Software MICROSTATION POWER-DRAFT im DGN-Modus. Die CAD-Dateien können bei Bedarf angefordert werden.

Zur Übergabe wurde die QGIS-Datei »1379C_Geomagnetik_Bischheim.qgz« erstellt, die die Magnetogramme als GeoTiff-Bilddateien und einer GeoTiff-Grid-Datei in der Projektion ETRS89/UTM32N (EPSG: 25832) enthält sowie die Umrandung der Messflächen und der Vorgabeflächen als Shape-Dateien. Ebenso enthalten sind Luftbild, Katasterplan und topographische Karte als GeoTiff-Bilder.

4.2 Datenverarbeitung und Darstellung

Die Auswertung der geomagnetischen Messungen erfolgte mit der auf Archäogeophysik spezialisierten Software GEOPLOT. Die Messwerte wurden in mehreren Prozessingschritten bearbeitet (i. w. *zero mean grid*, *zero mean traverse*, *lowpass filter*, *interpolate*), um Störeffekte zu eliminieren und mögliche archäologische Strukturen herauszuarbeiten. Unsere Vorgehensweise zur Bearbeitung und Darstellung beruht auf jahrelanger Erfahrung und hat sich in technischer und visueller Hinsicht bewährt. Durch den abschließenden Verarbeitungsschritt „*interpolate y, expand*“ und „*interpolate x, shrink*“ werden die im Raster 0,125 x 0,5 m gemessenen Werte auf ein regelmäßiges Raster von 0,25 x 0,25 m gebracht. Die damit verbundene Glättung ergibt ein optisch ausgeglicheneres Bild, wobei die Zahl der Datenpunkte pro Quadratmeter (16/m²) gleich bleibt.

Anschließend wurden die prozessierten Messdaten ins ASCII-Format exportiert, mittels der GNSS-Vermessung georeferenziert, im Programm SURFER zu einer Grid-Tiff-Datei interpoliert und als Farb- und Graustufenbild dargestellt (*Color Relief*, Raster 0,1 x 0,1 m). Leerwerte haben den RGB-Farbwert 255, 255, 255, um sie damit im CAD und im QGIS transparent zu machen.

Aus dem Programm SURFER erfolgte der Export der Magnetogramme als statische GeoTiff-Dateien mit unterschiedlicher Farbdynamik. Diese georeferenzierten Raster-Dateien lassen sich lagerichtig in CAD- und QGIS-Dateien laden. Desweiteren lässt sich die in SURFER erzeugte Tiff-Grid-Datei direkt ins QGIS einbinden, wobei hier im Unterschied zu den statischen Tiff-Bildern Wertebereich und Farbpalette frei anpassbar sind.

Für die Anlagen des Berichts wurden die Magnetogramme der prozessierten Messdaten zunächst in unterschiedlicher Dynamik betrachtet. Zur Darstellung ausgewählt wurden die Magnetogramme in der Dynamik -100 / +100 nT, -6 / +6 nT und -3 / +3 nT. Werte unterhalb bzw. oberhalb sind jeweils auf die genannten Randwerte begrenzt.

Die Magnetogramme der Fläche 1 sind in den **Anlagen 2A bis 2C** dargestellt, die Magnetogramme der Fläche 2 in den **Anlagen 3A bis 3C** und die der Fläche 3 in den **Anlagen 4A bis 4C**.

Auf der Anlagen 2A, 3A, 4A (-100 / +100 nT) sind besonders stark magnetische Objekte, im wesentlichen Eisenteile, an den grünen und orangen Farben erkennbar. Zentral auf Fläche 1 ist in grün eine stark positive Anomalie erkennbar, die der dort vorhandene Strommast verursacht. Für die unmittelbar südlich davon gelegene starke Anomalie (orange, grün) war im Gelände dagegen keine Ursache erkennbar, ebensowenig wie für die starke Anomalie am Südrand der Fläche 2. Störende Anomalien sind zudem in geringerem Umfang am Rand der beiden Messflächen entlang der Wege gegeben.

Am Westrand der Messfläche 3 verläuft ein Leitungsrohr (erkennbar an den sehr hohen, abwechselnd positiven und negativen Anomaliewerten in grün und orange), das an einem Feldweg nach Osten abknickt und entlang des Wegs verläuft, um dann schließlich wieder in nördliche Richtung abzuknicken und entlang eines weiteren Feldwegs zu verlaufen. Vermutlich verläuft das Leitungsrohr dann am Nordrand der Messfläche wieder weiter in östliche Richtung.

Die Magnetogramme in der Dynamik -6 / +6 nT und -3 / +3 nT dienen der Beurteilung potentiell archäologischer Strukturen.

4.3 Interpretation

In den Anlagen **2D, 2E, 3D, 3E** und **4D, 4E** sind Anomalien mit vermuteter archäologischer Relevanz bzw. sonstige relevante Anomalien auf dem Magnetogramm bzw. dem Luftbild eingetragen. Mit roten Linien nachgezeichnete bzw. umrandete Strukturen sind dabei im Magnetogramm deutlich ausgeprägt und haben eine hohe Wahrscheinlichkeit für eine archäologische Relevanz. Mit orangen Linien nachgezeichnete bzw. umrandete Strukturen sind weniger deutlich ausgeprägt, entsprechend ist sowohl ihre Aussagekraft als auch die potenzielle archäologische Relevanz geringer zu bewerten.

Auf der Fläche 2 treten im zentralen östlichen Bereich mehrere deutlich ausgeprägte, flächig positive Anomalien auf, die auf Siedlungsgruben hindeuten. Zudem sind NW-SE ausgerichtete, längliche, positive Anomalien vorhanden, die vorgeschichtliche Langhäuser

vermuten lassen. Es könnten hier jungsteinzeitliche Siedlungsreste (Rössener Kultur?) vorliegen. Auch weiter im Süden auf Fläche 2 sind deutlich ausgeprägte, flächig positive Anomalien vorhanden, die auf Siedlungsgruben hindeuten.

Bei dem Messverfahren beträgt die Erfassungstiefe für archäologische Objekte, bedingt durch die geringe Magnetisierung, meist nicht mehr als 1 bis 1,5 Meter. Größere Eisenobjekte oder größere Objekte wie beispielsweise ein verfüllter Graben können unter günstigen Umständen auch in größerer Tiefe noch nachweisbar sein. In der Praxis liegen die allermeisten Strukturen und Objekte (Struktur- bzw. Objektoberkante) in Tiefen von 0,3 - 0,8 m unter Gelände.

Wesentliche Anomalien bzw. Anomaliebereiche sind in den Anlagen 2D/2E, 3D/3E, 4D/4E mit Ziffern **1** bis **18** gekennzeichnet, wobei sich **1** bis **10** auf der Fläche 2 befinden, **11** bis **15** auf der Fläche 3 und **16** bis **18** auf Fläche 1. Diese Anomalien werden im Folgenden näher diskutiert, wobei mit Fläche 2 begonnen wird, da hier die signifikantesten Anomalien liegen.

Fläche 2 (Anlagen 3D/3E):

Ziffer **1** kennzeichnet eine (unvollständig) rechteckige, NW-SE ausgerichtete Struktur mit länglichen, flächig positiven Anomalien entlang der Längsseiten der Rechteckstruktur. Bei der Rechteckstruktur könnte es sich um den nordwestlichen Teil eines Langhauses handeln, die begleitenden, flächig positiven Anomalien könnten typische hausbegleitende (Lehmentnahme-)Gruben darstellen. Das vermutete Gebäude ist etwa 5 m breit und weist eine Länge von etwa 22 m auf.

Weitere derartige vermutete Langhäuser in gleicher Ausrichtung finden sich südlich von **1** und sind mit Ziffern **2** und **3** markiert. Die Deutlichkeit der Anomalien nimmt dabei nach Süden hin ab.

Etwa 50 m nordwestlich von **1** befindet sich eine weitere Struktur mit NW-SE-Ausrichtung, die mit Ziffer **4** gekennzeichnet ist. Es handelt sich dabei um zwei etwa senkrecht aufeinander stehende Lineare und eine längliche, flächig positive Anomalie, die zusammen eine rechtwinklige bis leicht trapezförmige Struktur aufspannen. Auch hier könnte ein Hausgrundriss bzw. eine hierzu begleitende Längsgrube vorliegen.

Zwischen den Anomalien **1** und **4** finden sich zahlreiche, flächig positive Anomalien mit rundlich-länglichen Formen und Flächengrößen von etwa 3 - 15 m². Es dürfte sich hierbei um Siedlungsgruben handeln, kleinere Gruben könnten auch Vorrats- oder Abfallgruben darstellen.

Unmittelbar nördlich davon treten weitere lineare Strukturen auf, die mit **6** markiert sind. Sie weisen eine andere Ausrichtung auf, als die zuvor beschriebenen, vermuteten Gebäudegrundrisse **1** bis **4**. Möglicherweise liegt auch hier ein trapezförmiger Gebäudegrundriss vor.

Mit den Ziffern **7**, **8** und **9** sind weiter südlich gelegene, deutlich ausgeprägte, flächig positive Anomalien mit rundlichen Formen gekennzeichnet. Die Anomalien **7** und **9** haben dabei Flächengrößen von knapp 30 m². Anomalie **8** besteht aus fünf kleineren Anomalien mit Flächengrößen von etwa 2 - 10 m². Hier könnten wiederum Siedlungsgruben vorliegen.

Ziffer **10** kennzeichnet eine Ansammlung von mehreren rundlich-länglichen, flächig positiven Anomalien. Entsprechend der Anordnung und Ausrichtung der Anomalien könnte es sich um hausbegleitende (Lehmentnahme-)Gruben eines weiteren Langhauses handeln.

Fläche 3 (Anlagen 4D/4E):

Am Südostrand der Messfläche befindet sich der Anomaliebereich **11**. Es handelt sich dabei etwa 20 länglich-rundliche, flächig positive Anomalien von 2 bis 15 m² Größe. Es könnte sich dabei um Siedlungsgruben bzw. bei geringer Größe auch um Vorrats- oder Abfallgruben handeln. Die Anomalien liegen in einem etwa 20 m breiten Streifen, der in 75°-Richtung verläuft. Weiterhin sind lineare Strukturen in gleicher bzw. senkrecht dazu stehender Ausrichtung vorhanden. In Form, Ausrichtung und Anordnung unterscheiden sich die Anomalien von den vermuteten Gebäudegrundrissen der Ziffern **1** bis **4** auf Fläche 2, was somit auf eine andere Zeitstellung hinweisen könnte.

Der Anomaliebereich **12** liegt im Nordwesten der Messfläche. Auf knapp 100 m² Größe sind drei sehr stark positive Anomalien von 15 bis 30 m² Größe vorhanden. Es könnte sich ebenfalls um ein Siedlungsareal handeln, die starken Anomalien könnten auf ein Brandereignis mit einhergehender Bodenverziegelung zurückzuführen sein. Denkbar sind aber auch Einwirkungen aus heutiger Zeit als Ursache der Anomalien.

Mit Ziffern **13** sind mehrere sehr stark magnetische, lineare Anomalien bezeichnet, die in unterschiedlicher Ausrichtung über die Messfläche verteilt sind. Die Strukturen sind nicht natürlichen Ursprungs. An der Oberfläche waren im Gelände keine Auffälligkeiten erkennbar. Ihre Länge ist meist um die 15 m, ein Linear im Bereich des Leitungsrohrs mittig im Norden weist aber auch über 30 m auf. Am Ostrand der Messfläche treten zwei dieser Anomalien unmittelbar an einem Feldweg auf und sind zudem parallel zu diesem ausgerichtet. Dies könnte ein Hinweis auf heutige Strukturen/Objekte im Untergrund sein, wie z.B. Reste von Einzäunungen, Reste von Drainagen, militärischer Verbau aus dem 2.

Weltkrieg. Eine archäologische Signifikanz ist möglich, allerdings kenne ich keine derartig stark magnetischen und über die Fläche verstreuten, linearen, archäologischen Strukturen aus meiner langjährigen Praxis.

Der Anomaliebereich **14** befindet sich in der Nordwestecke der Messfläche, in einem magnetisch eher unruhigen Bereich (Auffüllung?) mit mehreren starken Anomalien. Dort sind drei größere, rundliche (Siedlungsgrube?) bzw. längliche (Grabenstruktur?), flächig positive Anomalien vorhanden, die archäologisch bedeutsam sein könnten. Es könnte sich bei den Anomalien aber auch um Auffüllungen oder Ablagerungen aus heutiger Zeit handeln.

Die unterschiedlich deutlich ausgeprägten Anomalien **15** sind aus archäologischer Sicht wenig bedeutsam. Es sollte sich hierbei um ein System aus Drainagen handeln, das hangabwärts nach Süden entwässert.

Im Westen der Messfläche gibt es drei größere Bereiche, die magnetisch unruhig sein, mit zahlreichen kleinteiligen, positiven und negativen Anomalien. Die Bereiche sind flächig lila in den Anlagen 4D/4E ausgewiesen und mit einem **A** gekennzeichnet. Hier sind auch Häufungen von Dipol-Anomalien gegeben, die meist Eisenobjekte entsprechen. Bei diesen Bereichen dürfte es sich wahrscheinlich um Auffüllungen oder Ablagerungen handeln.

Fläche 1 (Anlagen 2D/2E):

Die Anomalien **16** und **17** auf der Fläche 1 markieren positive Lineare von etwa 60 bzw. 45 m Länge. Es könnte sich um ehemalige Gräben handeln. Verlängert man die beiden Lineare liegt am ihrem Schnittpunkt eine sehr starke Dipolanomalie (siehe auch Anlage 2A), die ein großes Eisenobjekt südlich des Strommasts anzeigt. Eine archäologische Relevanz ist für dieses Eisenobjekt sehr unwahrscheinlich, möglicherweise handelt es sich um Reste eines alten Masts. Da die Lineare auf dieses Objekt ausgerichtet scheinen, ist für sie eine archäologische Relevanz ebenfalls eher unwahrscheinlich..

Die Anomalie **18** kennzeichnet ein weiteres positives Linear von 18 m Länge. Es könnte sich dabei um einen Graben oder Reste einer ehemaligen Einfriedung handeln. Die archäologische Signifikanz ist unklar und ebenfalls eher als gering einzuschätzen.

Weitere Anomalien, die hier nicht gesondert diskutiert wurden, für die aber auch eine archäologische Relevanz möglich erscheint, sind in den Anlagen 3D/3E, 4D/4E rot umrandet bzw. nachgezeichnet. Zudem wurden weitere, schwächer ausgeprägte Anomalien in den Anlagen 2D/2E, 3D/3E und 4D/4E orange umrandet bzw. nachgezeichnet.

4.4 Datenanhang als Download-Link

Dem Auftraggeber und der *Generaldirektion Kulturelles Erbe Rheinland-Pfalz* werden alle relevanten Dateien von Bericht und Anlagen, die Magnetogramme als GeoTiff's im QGIS und die georeferenzierten ASCII-Dateien der Rohdaten und prozessierten Daten per Download-Link zur Verfügung gestellt. Die Daten werden außerdem bei uns dauerhaft archiviert.

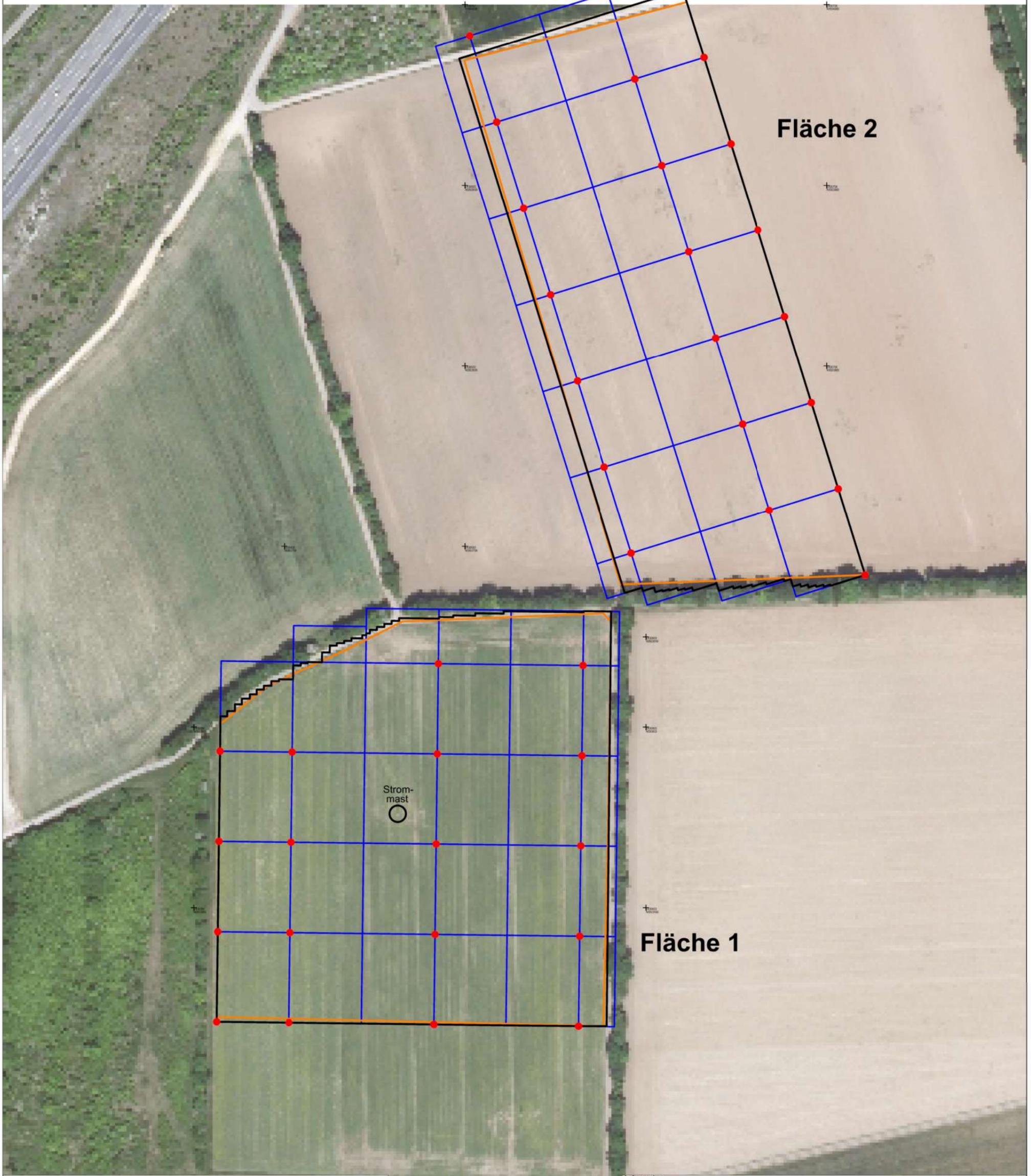
5 Zusammenfassung

- Auf den drei Flächen des geplanten Solarparks Bischheim wurde zur Erkundung potentieller archäologischer Strukturen eine geomagnetische Prospektion auf insgesamt 16,9 Hektar durchgeführt.
- Auf der Fläche 2 treten im zentralen östlichen Bereich mehrere deutlich ausgeprägte, flächig positive Anomalien auf, die auf Siedlungsgruben hindeuten. Zudem sind NW-SE ausgerichtete, längliche, positive Anomalien vorhanden, die vorgeschichtliche Langhäuser vermuten lassen. Es könnten hier jungsteinzeitliche Siedlungsreste (Rössener Kultur?) vorliegen.
- Auf der Fläche 3 befinden sich im Südosten etwa 20 länglich-rundliche, flächig positive Anomalien von 2 bis 15 m² Größe, bei denen es sich um Siedlungsgruben handeln könnte.
- Weitere auffällige, sehr stark magnetische Anomalien im Norden der Fläche 3 könnten ebenfalls archäologisch bedeutsam sein. Die Anomalienstärke sowie die Anordnung und Verteilung auf der Fläche deuten jedoch eher auf heutige Ursachen der Anomalien hin.

Neuwied, den 23.01.2024

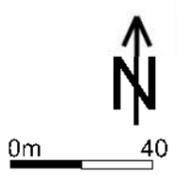


Dr. Arno Patzelt / Diplom-Geophysiker



Orange Umrandung: Vorgabe Messflächen
 Schwarze Umrandung: Messflächen wie ausgeführt
 Rote Punkte: Absteck-/Vermessungspunkte GNSS
 Blaue Rechtecke: einzelne Messfelder

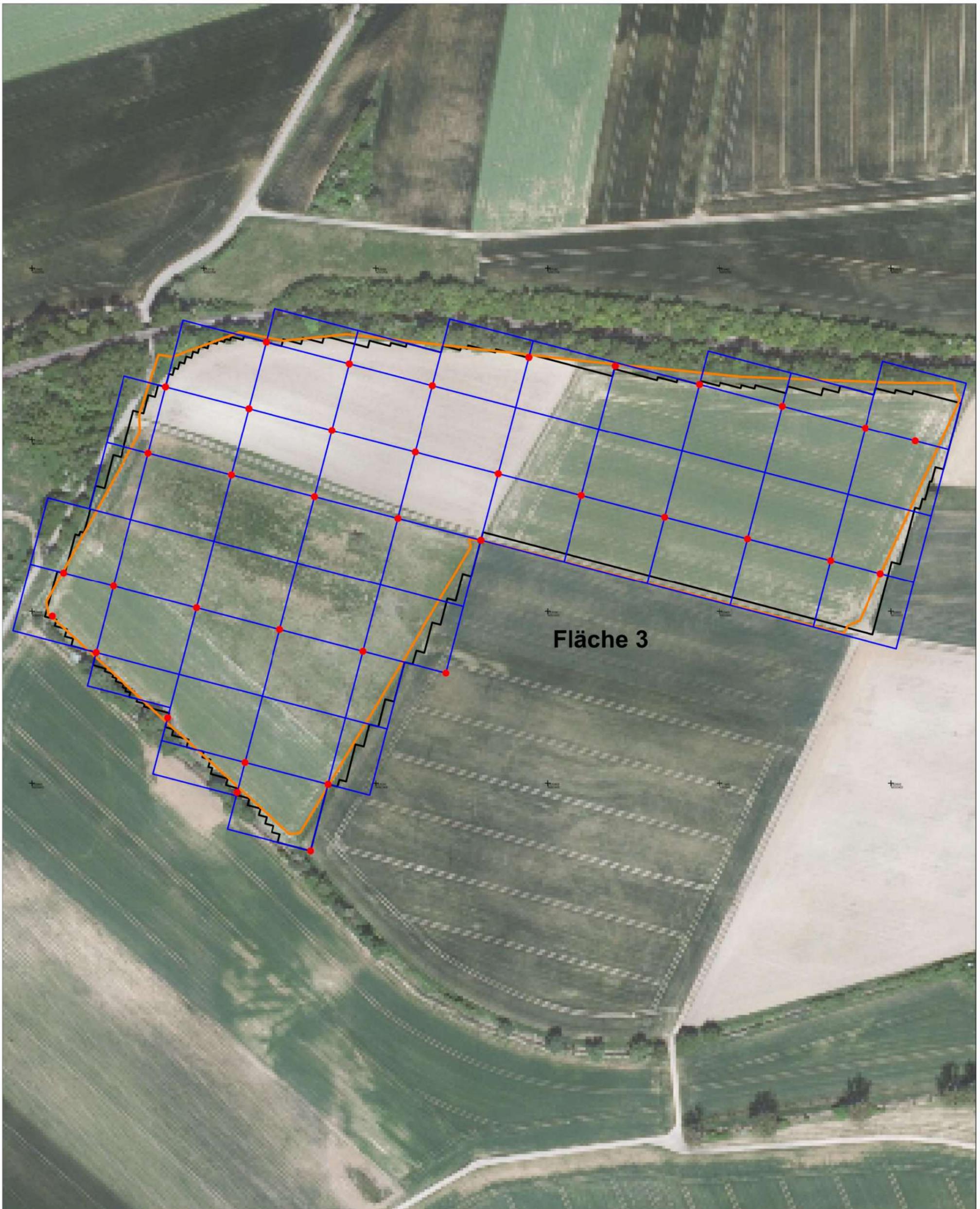
Messgerät: Fluxgategradiometer FEREX 4.032 DLG
 mit vier Sonden Con 650, Messpunkt-Raster 0,125 x 0,5 m
 Einmessung mit GNSS Stonex S900
 Koordinaten: ETRS89/UTM32
 Luftbild und Katasterplan: Luftbild ©GeoBasis-DE / LVermGeoRP (2023)



Auftraggeber		EnBW Solar GmbH	
Projekt		Solarpark Bischheim - Geomagnetik	
Inhalt	Lage der Messflächen 1, 2 auf Luftbild		Anlage-/Abb.-Nr.
			Anlage 1B
Proj.-Nr.	1379C/24	Datum	23.01.24
Bearb.	Dr. Patzelt		
Geprüft	Dr. Waldhör		
Maßstab	1:2.000	Format	A3

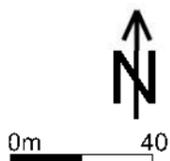


Geotomographie GmbH
 Am Tonnenberg 18
 56567 Neuwied
 Tel. 02631-778135
 info@geotomographie.de



Orange Umrandung: Vorgabe Messflächen
 Schwarze Umrandung: Messflächen wie ausgeführt
 Rote Punkte: Absteck-/Vermessungspunkte GNSS
 Blaue Rechtecke: einzelne Messfelder

Messgerät: Fluxgategradiometer FEREX 4.032 DLG
 mit vier Sonden Con 650, Messpunkt-Raster 0,125 x 0,5 m
 Einmessung mit GNSS Stonex S900
 Koordinaten: ETRS89/UTM32
 Luftbild und Katasterplan: Luftbild ©GeoBasis-DE / LVermGeoRP (2023)



Auftraggeber

EnBW Solar GmbH

Projekt

Solarpark Bischheim - Geomagnetik

Inhalt

Lage der Messfläche 3
 auf Luftbild

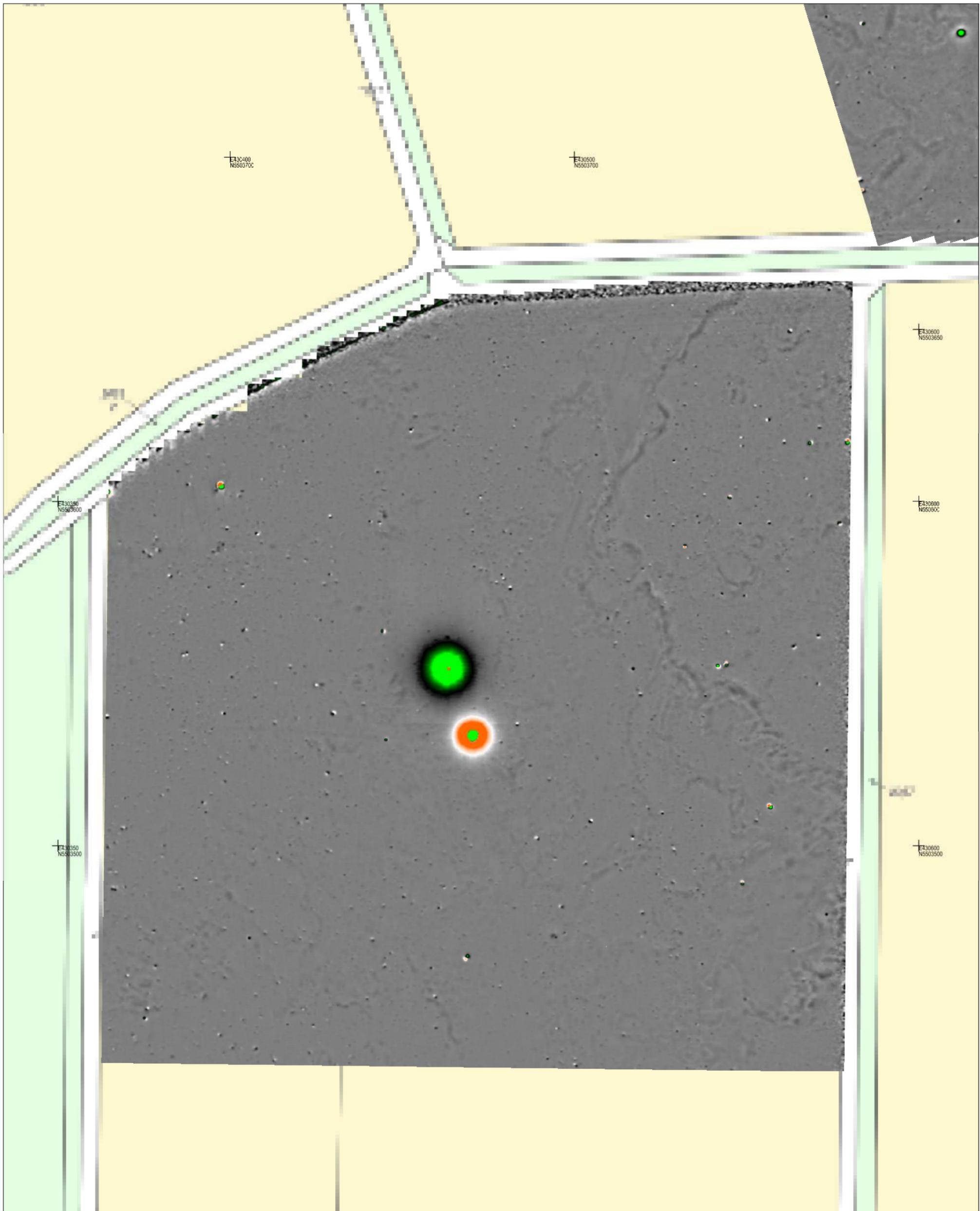
Anlage-/Abb.-Nr.

Anlage 1C

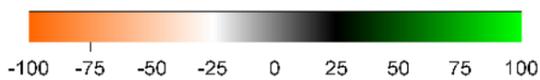


Geotomographie GmbH
 Am Tonnenberg 18
 56567 Neuwied
 Tel. 02631-778135
 info@geotomographie.de

Proj.-Nr.	1379C/24	Datum	23.01.24
Bearb.	Dr. Patzelt		
Geprüft	Dr. Waldhör		
Maßstab	1:2.000	Format	A3



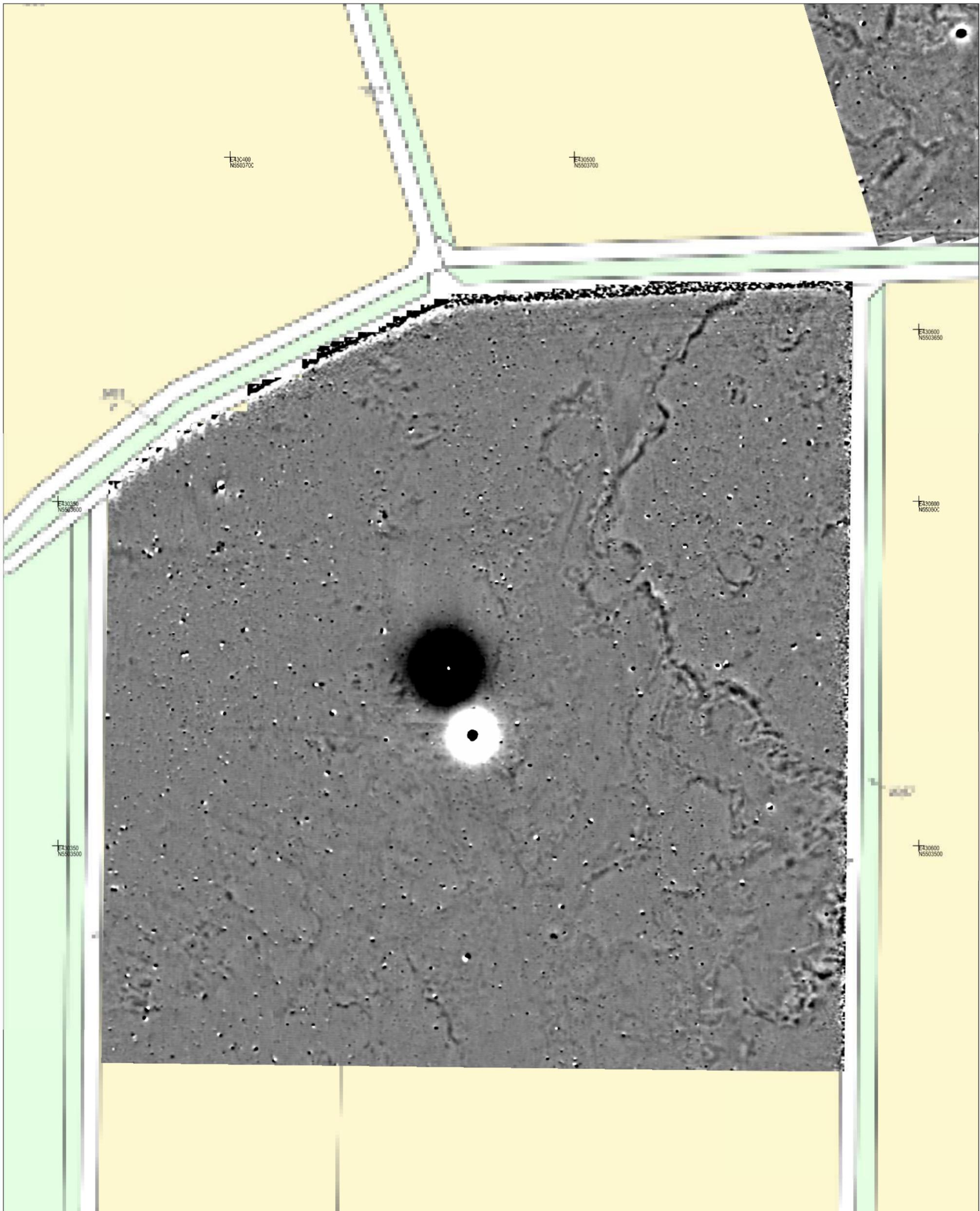
Messwertverteilung (nT)
clipped -100 / +100 nT



0m 20

Messgerät: Fluxgategradiometer FEREX 4.032 DLG
mit vier Sonden Con 660, Messpunkt-Raster 0,125 x 0,5 m
Koordinaten: ETRS89/UTM32
Luftbild und Katasterplan: Luftbild ©GeoBasis-DE / LVermGeoRP (2023)

Auftraggeber		EnBW Solar GmbH	
Projekt		Solarpark Bischheim - Geomagnetik	
Inhalt	Fläche 1 Magnetogramm -100/+100 nT	Anlage-/Abb.-Nr.	Anlage 2A
Proj.-Nr.	1379C/24	Datum	23.01.24
Bearb.	Dr. Patzelt		
Geprüft	Dr. Waldhör		
Maßstab	1:1.000	Format	A3
		Geotomographie GmbH Am Tonnenberg 18 56567 Neuwied Tel. 02631-778135 info@geotomographie.de	



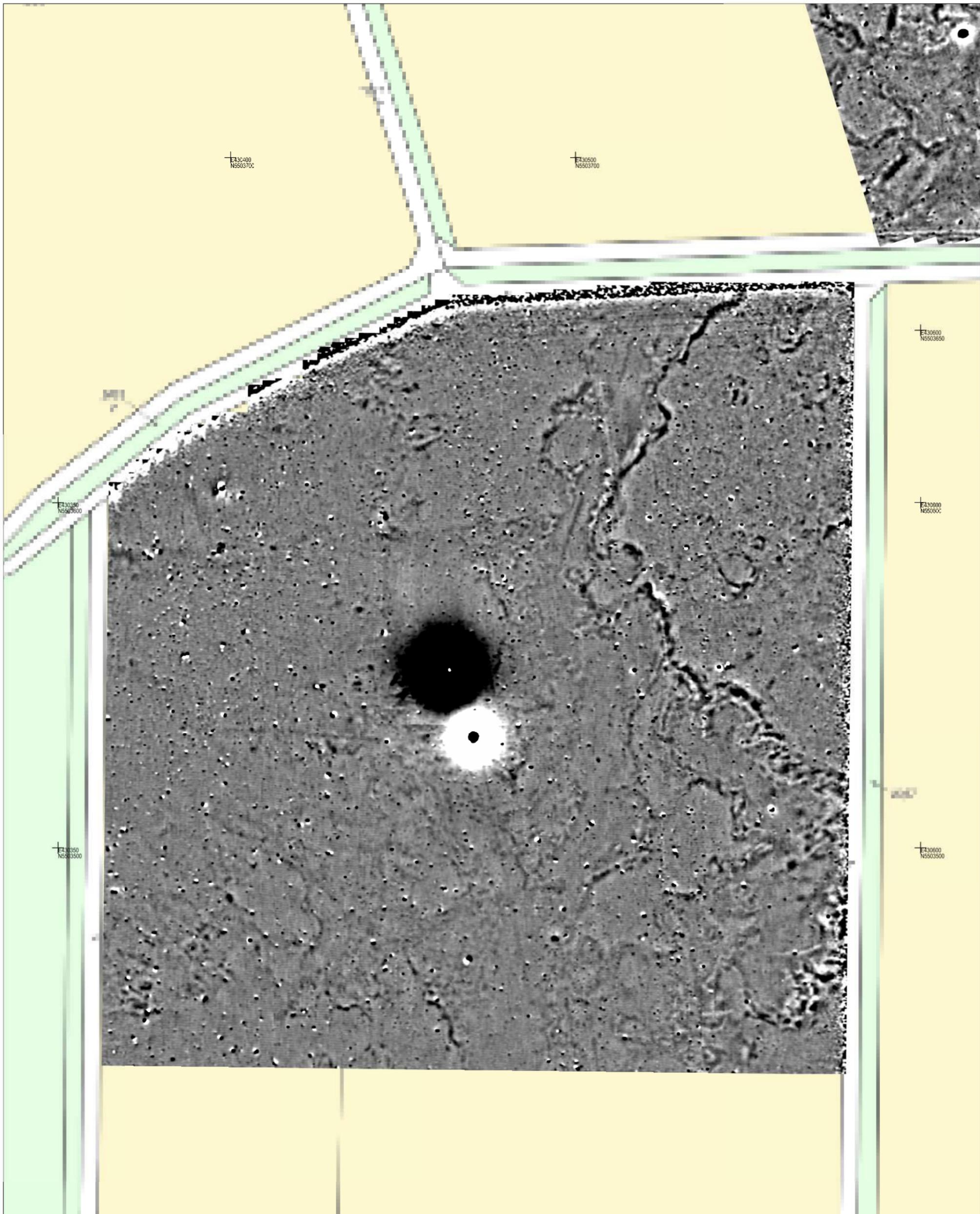
Messwertverteilung (nT)
clipped -6 / +6 nT



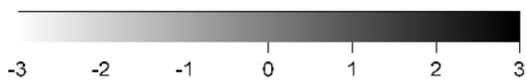
0m 20

Messgerät: Fluxgate-Radiometer FEREX 4.032 DLG
mit vier Sonden Con 660, Messpunkt-Raster 0,125 x 0,5 m
Koordinaten: ETRS89/UTM32
Luftbild und Katasterplan: Luftbild ©GeoBasis-DE / LVermGeoRP (2023)

Auftraggeber		EnBW Solar GmbH	
Projekt		Solarpark Bischheim - Geomagnetik	
Inhalt	Fläche 1 Magnetogramm -6/+6 nT	Anlage-/Abb.-Nr.	Anlage 2B
Proj.-Nr.	1379C/24	Datum	23.01.24
Bearb.	Dr. Patzelt		
Geprüft	Dr. Waldhör		
Maßstab	1:1.000	Format	A3
 geotomographie		Geotomographie GmbH Am Tonnenberg 18 56567 Neuwied Tel. 02631-778135 info@geotomographie.de	



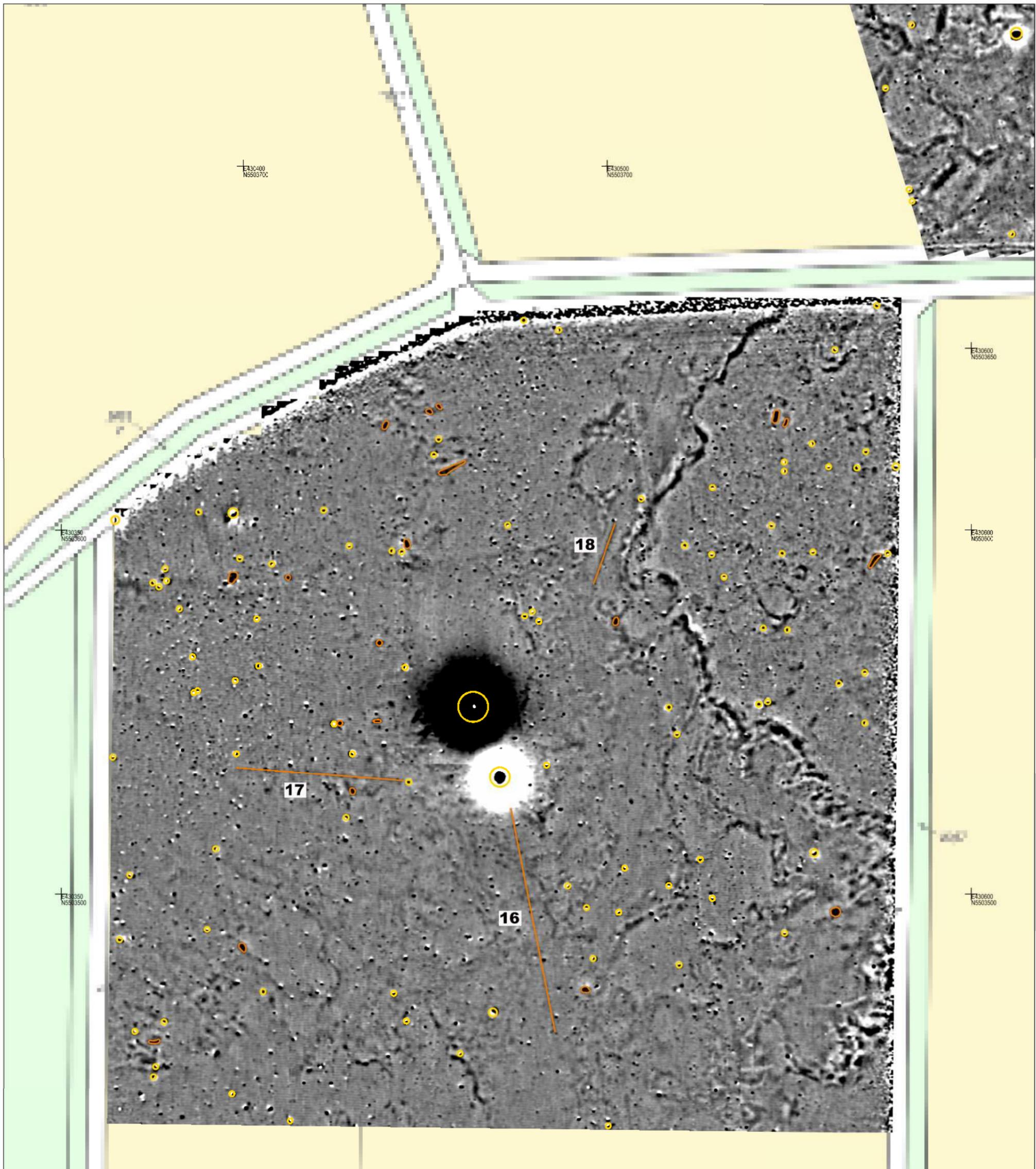
Messwertverteilung (nT)
clipped -3 / +3 nT



Messgerät: Fluxgategradiometer FEREX 4.032 DLG
mit vier Sonden Con 660, Messpunkt-Raster 0,125 x 0,5 m
Koordinaten: ETRS89/UTM32
Luftbild und Katasterplan: Luftbild ©GeoBasis-DE / LVermGeoRP (2023)

0m 20

Auftraggeber EnBW Solar GmbH	
Projekt Solarpark Bischheim - Geomagnetik	
Inhalt Fläche 1 Magnetogramm -3/+3 nT	Anlage-/Abb.-Nr. Anlage 2C
Proj.-Nr. 1379C/24	Datum 23.01.24
Bearb. Dr. Patzelt	
Geprüft Dr. Waldhör	
Maßstab 1:1.000	Format A3
 Geotomographie GmbH Am Tonnenberg 18 56567 Neuwied Tel. 02631-778135 info@geotomographie.de	



Interpretation

-  Lineare, schwach positive Anomalien - erdig verfüllte Gräben, Rinnen, Altwege
 -  Flächig schwach positive Anomalien - verfüllte Siedlungsgruben, Vorratsgruben, Abfallgruben, Gruben
- Strichstärke gemäß Anomaliestärke / vermuteter Signifikanz
- 16, 17, 18** Siehe Text
-  Dipolanomalien von Eisenteilen oder stark magnetischen Material (z.B. Brandschutt, Brandlehm)



0m 20

Koordinaten: ETRS89/UTM32
Luftbild und Katasterplan: Luftbild ©GeoBasis-DE / LVermGeoRP (2023)

Auftraggeber		EnBW Solar GmbH	
Projekt		Solarpark Bischheim - Geomagnetik	
Inhalt	Fläche 1 - Interpretation auf Magnetogramm -3/+3 nT	Anlage-/Abb.-Nr.	Anlage 2D
Proj.-Nr.	1379C/24	Datum	23.01.24
Bearb.	Dr. Patzelt		
Geprüft	Dr. Waldhör		
Maßstab	1:1.000	Format	A3
		Geotomographie GmbH Am Tonnenberg 18 56567 Neuwied Tel. 02631-778135 info@geotomographie.de	



Interpretation

-  Lineare, schwach positive Anomalien - erdig verfüllte Gräben, Rinnen, Altwege
-  Flächig schwach positive Anomalien - verfüllte Siedlungsgruben, Vorratsgruben, Abfallgruben, Gruben

Strichstärke gemäß Anomaliestärke / vermuteter Signifikanz

16, 17, 18 Siehe Text

-  Dipolanomalien von Eisenteilen oder stark magnetischen Material (z.B. Brandschutt, Brandlehm)



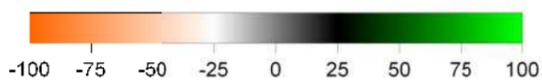
0m  20

Koordinaten: ETRS89/UTM32
Luftbild und Katasterplan: Luftbild ©GeoBasis-DE / LVermGeoRP (2023)

Auftraggeber		EnBW Solar GmbH	
Projekt		Solarpark Bischheim - Geomagnetik	
Inhalt	Fläche 1 - Interpretation auf Luftbild	Anlage-/Abb.-Nr.	Anlage 2E
Proj.-Nr.	1379C/24	Datum	23.01.24
Bearb.	Dr. Patzelt		
Geprüft	Dr. Waldhör		
Maßstab	1:1.000	Format	A3
 Geotomographie GmbH Am Tonnenberg 18 56567 Neuwied Tel. 02631-778135 info@geotomographie.de			



Messwertverteilung (nT)
clipped -100 / +100 nT



Messgerät: Fluxgategradiometer FEREX 4.032 DLG
mit vier Sonden Con 650, Messpunkt-Raster 0,125 x 0,5 m
Koordinaten: ETRS89/UTM32
Luftbild und Katasterplan: Luftbild ©GeoBasis-DE / LVermGeoRP (2023)

0m 20



Auftraggeber

EnBW Solar GmbH

Projekt

Solarpark Bischheim - Geomagnetik

Inhalt

Fläche 2
Magnetogramm -100/+100 nT

Anlage-/Abb.-Nr.

Anlage 3A



Geotomographie GmbH
Am Tonnenberg 18
56567 Neuwied
Tel. 02631-778135
info@geotomographie.de

Proj.-Nr. 1379C/24 Datum 23.01.24

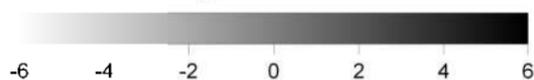
Bearb. Dr. Patzelt

Geprüft Dr. Waldhör

Maßstab 1:1.000 Format A3



Messwertverteilung (nT)
clipped -6 / +6 nT



Messgerät: Fluxgategradiometer FEREX 4.032 DLG
mit vier Sonden Con 650, Messpunkt-Raster 0,125 x 0,5 m
Koordinaten: ETRS89/UTM32
Luftbild und Katasterplan: Luftbild ©GeoBasis-DE / LVermGeoRP (2023)

0m 20



Auftraggeber

EnBW Solar GmbH

Projekt

Solarpark Bischheim - Geomagnetik

Inhalt

Fläche 2
Magnetogramm -6/+6 nT

Anlage-/Abb.-Nr.

Anlage 3B

Proj.-Nr.

1379C/24

Datum

23.01.24

Bearb.

Dr. Patzelt

Geprüft

Dr. Waldhör

Maßstab

1:1.000

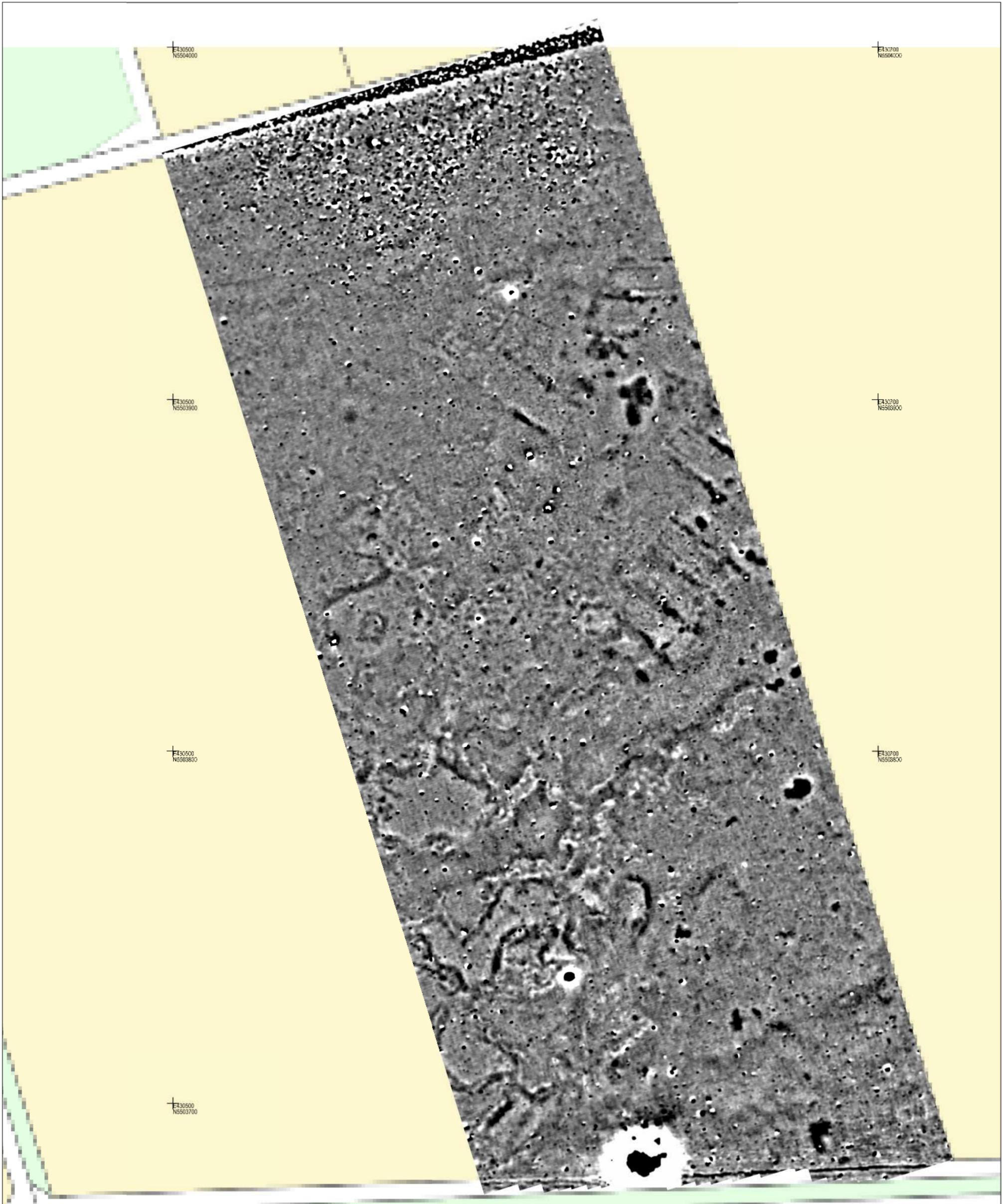
Format

A3

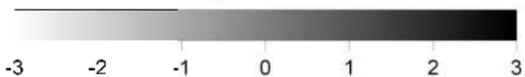


geotomographie

Geotomographie GmbH
Am Tonnenberg 18
56567 Neuwied
Tel. 02631-778135
info@geotomographie.de



Messwertverteilung (nT)
clipped -3 / +3 nT



Messgerät: Fluxgategradiometer FEREX 4.032 DLG
mit vier Sonden Con 650, Messpunkt-Raster 0,125 x 0,5 m
Koordinaten: ETRS89/UTM32
Luftbild und Katasterplan: Luftbild ©GeoBasis-DE / LVermGeoRP (2023)

0m 20



Auftraggeber

EnBW Solar GmbH

Projekt

Solarpark Bischheim - Geomagnetik

Inhalt

Fläche 2
Magnetogramm -3/+3 nT

Anlage-/Abb.-Nr.

Anlage 3C

Proj.-Nr.

1379C/24

Datum

23.01.24

Bearb.

Dr. Patzelt

Geprüft

Dr. Waldhör

Maßstab

1:1.000

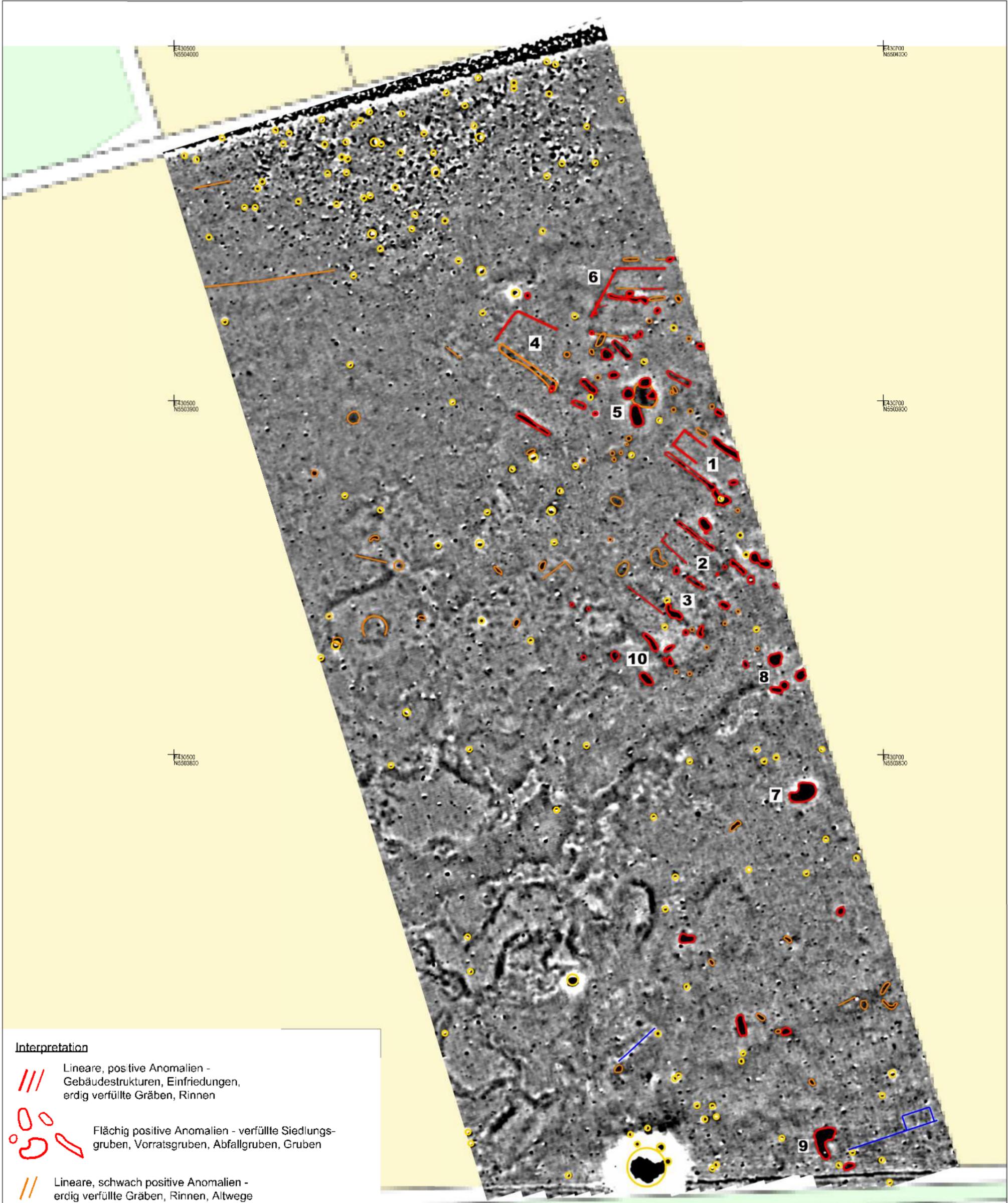
Format

A3

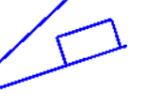


geotomographie

Geotomographie GmbH
Am Tonnenberg 18
56567 Neuwied
Tel. 02631-778135
info@geotomographie.de



Interpretation

-  Lineare, positive Anomalien - Gebäudestrukturen, Einfriedungen, erdig verfüllte Gräben, Rinnen
-  Flächig positive Anomalien - verfüllte Siedlungsgruben, Vorratsgruben, Abfallgruben, Gruben
-  Lineare, schwach positive Anomalien - erdig verfüllte Gräben, Rinnen, Altwege
-  Flächig schwach positive Anomalien - verfüllte Siedlungsgruben, Vorratsgruben, Abfallgruben, Gruben
-  Lineare, schwach negative Anomalien - Altweg, Graben, sehr schwacher Hinweis auf (Stein-)Gebäudestruktur

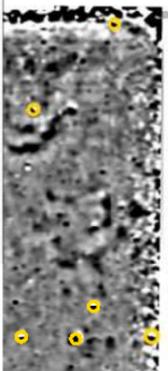
Strichstärke gemäß Anomaliestärke / vermuteter Signifikanz

1, 2, ... 10 Siehe Text

-  Dipolanomalien von Eisenteilen oder stark magnetischen Material (z.B. Brandschutt, Brandlehm)

Koordinaten: ETRS89/UTM32
Luftbild und Katasterplan: Luftbild ©GeoBasis-DE / LVermGeoRP (2023)

0m 20



Auftraggeber		EnBW Solar GmbH	
Projekt		Solarpark Bischheim - Geomagnetik	
Inhalt	Fläche 2 - Interpretation auf Magnetogramm -3/+3 nT	Anlage-/Abb.-Nr.	Anlage 3D
Proj.-Nr.	1379C/24	Datum	23.01.24
Bearb.	Dr. Patzelt		
Geprüft	Dr. Waldhör		
Maßstab	1:1.000	Format	A3



Geotomographie GmbH
Am Tonnenberg 18
56567 Neuwied
Tel. 02631-778135
info@geotomographie.de



Interpretation

-  Lineare, positive Anomalien - Gebäudestrukturen, Einfriedungen, erdig verfüllte Gräben, Rinnen
-  Flächig positive Anomalien - verfüllte Siedlungsgruben, Vorratsgruben, Abfallgruben, Gruben
-  Lineare, schwach positive Anomalien - erdig verfüllte Gräben, Rinnen, Altwege
-  Flächig schwach positive Anomalien - verfüllte Siedlungsgruben, Vorratsgruben, Abfallgruben, Gruben
-  Lineare, schwach negative Anomalien - Altweg, Graben, sehr schwacher Hinweis auf (Stein-)Gebäudestruktur

Strichstärke gemäß Anomaliestärke / vermuteter Signifikanz

1, 2, ... 10 Siehe Text

 Dipolanomalien von Eisenteilen oder stark magnetischen Material (z.B. Brandschutt, Brandlehm)

Koordinaten: ETRS89/UTM32
Luftbild und Katasterplan: Luftbild ©GeoBasis-DE / LVermGeoRP (2023)

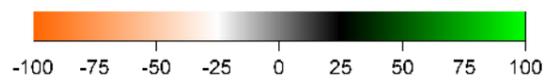
0m 20



Auftraggeber		EnBW Solar GmbH	
Projekt		Solarpark Bischheim - Geomagnetik	
Inhalt	Fläche 2 - Interpretation auf Luftbild	Anlage-/Abb.-Nr.	Anlage 3E
Proj.-Nr.	1379C/24	Datum	23.01.24
Bearb.	Dr. Patzelt		
Geprüft	Dr. Waldhör		
Maßstab	1:1.000	Format	A3
		Geotomographie GmbH Am Tonnenberg 18 56567 Neuwied Tel. 02631-778135 info@geotomographie.de	



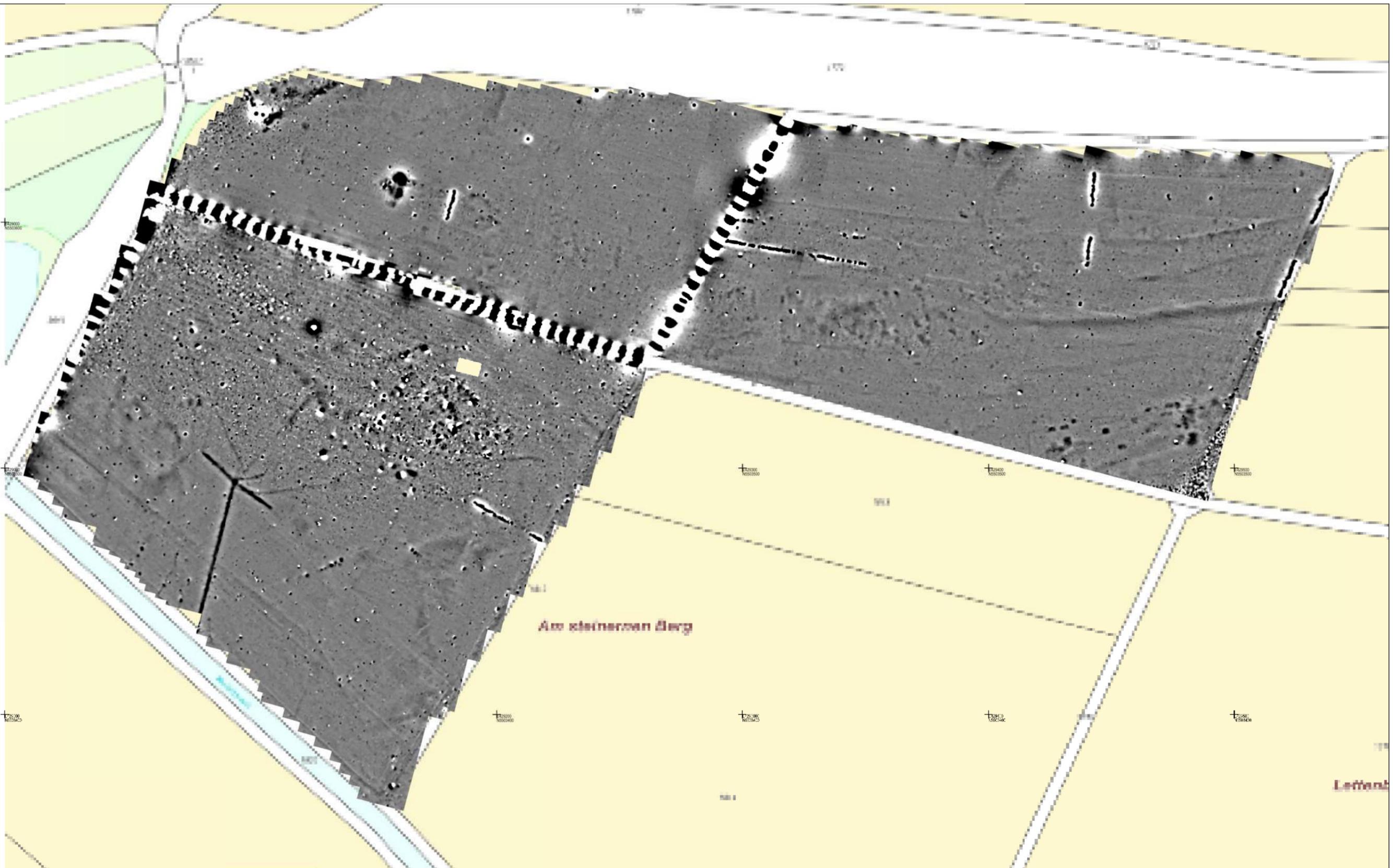
Messwertverteilung (nT)
clipped -100 / +100 nT



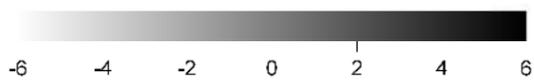
0m 30

Messgerät: Fluxgategradiometer FEREX 4.032 DLG
mit vier Sonden Con 650, Messpunkt-Raster 0,125 x 0,5 m
Koordinaten: ETRS89/UTM32
Luftbild und Katasterplan: Luftbild ©GeoBasis-DE / LVermGeoRP (2023)

Auftraggeber		EnBW Solar GmbH	
Projekt		Solarpark Bischheim - Geomagnetik	
Inhalt	Fläche 3 Magnetogramm -100/+100 nT	Anlage-/Abb.-Nr.	Anlage 4A
Proj.-Nr.	1379C/24	Datum	23.01.24
Bearb.	Dr. Patzelt	Gepprüft	Dr. Waldhör
Maßstab	1:1.500	Format	A3
		Geotomographie GmbH Am Tonnenberg 18 56567 Neuwied Tel. 02631-778135 info@geotomographie.de	



Messwertverteilung (nT)
clipped -6 / +6 nT



0m 30

Messgerät: Fluxgategradiometer FEREX 4.032 DLG
mit vier Sonden Con 650, Messpunkt-Raster 0,125 x 0,5 m
Koordinaten: ETRS89/UTM32
Luftbild und Katasterplan: Luftbild ©GeoBasis-DE / LVermGeoRP (2023)

Auftraggeber		EnBW Solar GmbH	
Projekt		Solarpark Bischheim - Geomagnetik	
Inhalt	Fläche 3 Magnetogramm -6/+6 nT	Anlage-/Abb.-Nr.	Anlage 4B
Proj.-Nr.	1379C/24	Datum	23.01.24
Bearb.	Dr. Patzelt	Gepprüft	Dr. Waldhör
Maßstab	1:1.500	Format	A3
		Geotomographie GmbH Am Tonnenberg 18 56567 Neuwied Tel. 02631-778135 info@geotomographie.de	



Messwertverteilung (nT)
clipped -3 / +3 nT



0m 30

Messgerät: Fluxgategradiometer FEREX 4.032 DLG
mit vier Sonden Con 650, Messpunkt-Raster 0,125 x 0,5 m
Koordinaten: ETRS89/UTM32
Luftbild und Katasterplan: Luftbild ©GeoBasis-DE / LVermGeoRP (2023)

Auftraggeber

EnBW Solar GmbH

Projekt

Solarpark Bischheim - Geomagnetik

Inhalt

Fläche 3
Magnetogramm -3/+3 nT

Anlage-/Abb.-Nr.

Anlage 4C



Geotomographie GmbH
Am Tonnenberg 18
56567 Neuwied
Tel. 02631-778135
info@geotomographie.de

Proj.-Nr.	1379C/24	Datum	23.01.24
Bearb.	Dr. Patzelt		
Gepprüft	Dr. Waldhör		
Maßstab	1:1.500	Format	A3



Interpretation

/// Lineare, positive Anomalien - Gebäudestrukturen, Einfriedungen, erdig verfüllte Gräben, Rinnen

// Lineare, schwach positive Anomalien - erdig verfüllte Gräben, Rinnen, Altwege

11, 12, ... 15 Siehe Text

Strichstärke gemäß Anomaliestärke / vermuteter Signifikanz

Koordinaten: ETRS89/UTM32
Luftbild und Kalasterplan: Luftbild ©GeoBasis-DE / LVermGeoRP (2023)

Flächig positive Anomalien - verfüllte Siedlungsgruben, Vorratsgruben, Abfallgruben, Gruben

Flächig schwach positive Anomalien - verfüllte Siedlungsgruben, Vorratsgruben, Abfallgruben, Gruben

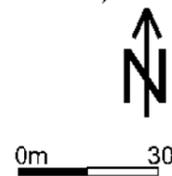
A Großflächige Häufung stark positiver und negativer Anomalien - Auffüllungsbereiche? Unterlagernde Geologie?

Dipolanomalien von Eisenteilen oder stark magnetischen Material (z.B. Brandschutt, Brandlehm)

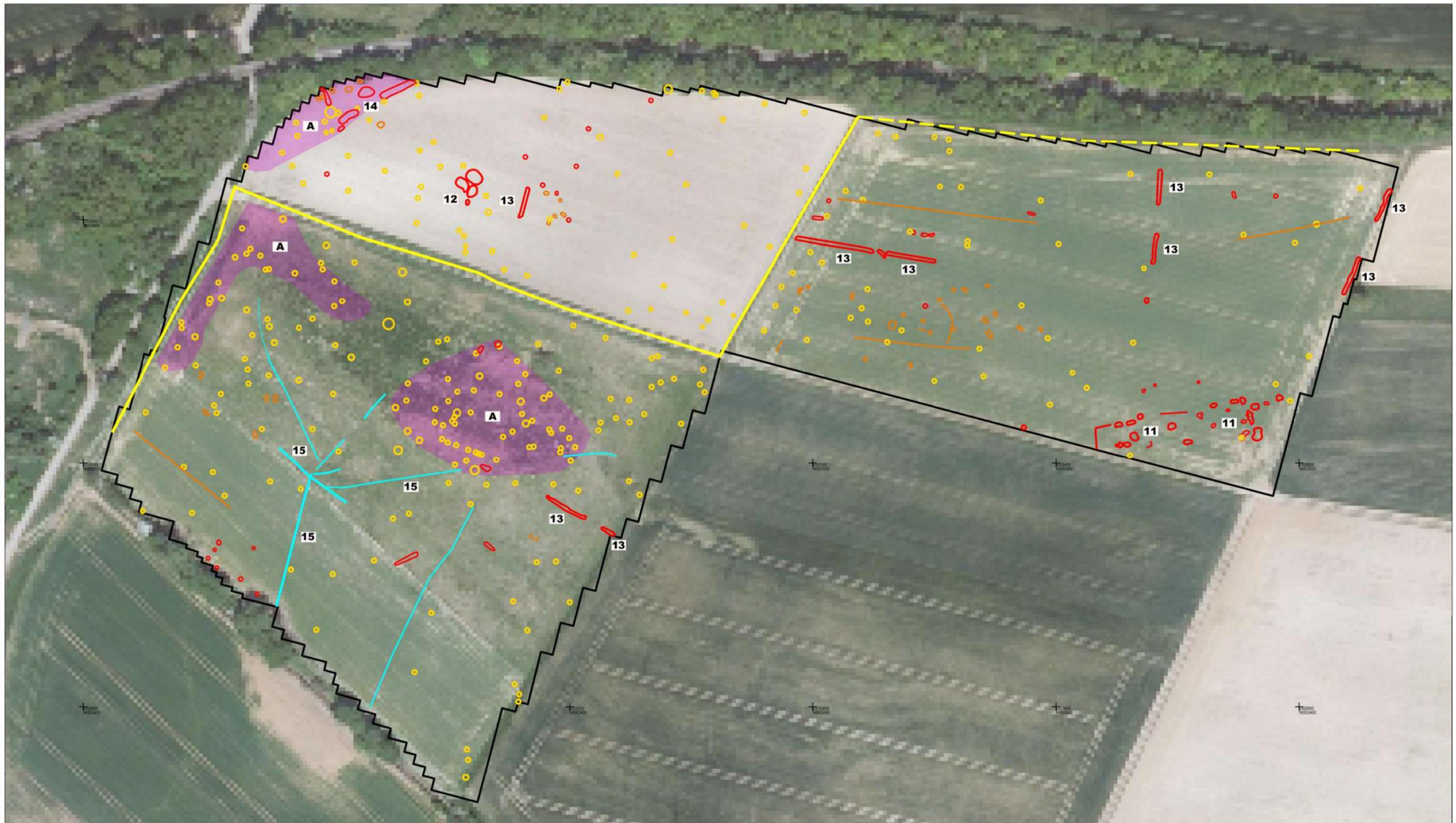
Lineare, sehr stark positive Anomalien - archäologische Relevanz?

Rohrleitung
 Rohrleitung (Verlauf vermutet)

Drainagen?, Entwässerungsgräben?



Auftraggeber		EnBW Solar GmbH	
Projekt		Solarpark Bischheim - Geomagnetik	
Inhalt		Fläche 3 - Interpretation auf Magnetogramm -3/+3 nT	Anlage-/Abb.-Nr. Anlage 4D
geotomographie		Geotomographie GmbH Am Tonnenberg 18 56567 Neuwied Tel. 02631-778135 info@geotomographie.de	Proj.-Nr. 1379C/24 Datum 23.01.24 Bearb. Dr. Patzelt Geprüft Dr. Waldhör Maßstab 1:1.500 Format A3



Interpretation

/// Lineare, positive Anomalien - Gebäudestrukturen, Einfriedungen, erdig verfüllte Gräben, Rinnen

// Lineare, schwach positive Anomalien - erdig verfüllte Gräben, Rinnen, Altwege

11, 12, ... 15 Siehe Text

Strichstärke gemäß Anomaliestärke / vermuteter Signifikanz

Koordinaten: ETRS89/UTM32
Luftbild und Kalasterplan: Luftbild ©GeoBasis-DE / LVermGeoRP (2023)

Flächig positive Anomalien - verfüllte Siedlungsgruben, Vorratsgruben, Abfallgruben, Gruben

Flächig schwach positive Anomalien - verfüllte Siedlungsgruben, Vorratsgruben, Abfallgruben, Gruben

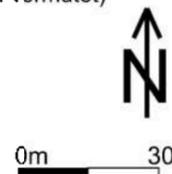
A Großflächige Häufung stark positiver und negativer Anomalien - Auffüllungsbereiche? Unterlagernde Geologie?

Dipolanomalien von Eisenteilen oder stark magnetischen Material (z.B. Brandschutt, Brandlehm)

Lineare, sehr stark positive Anomalien - archäologische Relevanz?

Rohrleitung
 Rohrleitung (Verlauf vermutet)

Drainagen?, Entwässerungsgräben?



Auftraggeber		EnBW Solar GmbH	
Projekt		Solarpark Bischheim - Geomagnetik	
Inhalt		Fläche 3 - Interpretation auf Luftbild	Anlage-/Abb.-Nr.
			Anlage 4E
Proj.-Nr.	1379C/24	Datum	23.01.24
Bearb.	Dr. Patzelt		
Gepprüft	Dr. Waldhör		
Maßstab	1:1.500	Format	A3

Geotomographie GmbH
Am Tonnenberg 18
56567 Neuwied
Tel. 02631-778135
info@geotomographie.de



An der steinernen Brücke

An der steinernen Brücke

In der Dreispitz

Brunnengewanne

Brunnengewanne

Lauggewanne

Am Kalkofen

Am Kalkofen

Ober dem Totengraben

Am steinernen Berg

Am steinernen Berg

Lettenberg

Hochwiesen

Hinter dem Schiltweg

Am steinernen Berg

Lettenberg

Mühlacker

Haberberg

Mohrstaal

Heubergmühle

Hasselwiese

Haberberg

Hundsäcker

Bischheim



E2023/1217 - BPL "Solarpark Bischheim", Bischheim.
hier: Sondageplanung 2024. Gesamtfläche, Überblick; Orthofoto.
Direktion Landesarchäologie, Außenstelle Speyer, 02.02.2024.

